

⑬ 日本国特許庁 (JP)
⑭ 公開特許公報 (A)

⑮ 特許出願公開
昭55—63064

⑯ Int. Cl.³
F 16 K 11/07

識別記号

庁内整理番号
7031—3H

⑰ 公開 昭和55年(1980)5月12日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 6 頁)

⑱ スプール変位作動式方向切換弁装置

愛知県宝飯郡一宮町大字上長山
字小南口原57番地の3

⑲ 特 願 昭53—136385

⑳ 出 願 人 アイシン精機株式会社

㉑ 出 願 昭53(1978)11月6日

刈谷市朝日町2丁目1番地

㉒ 発 明 者 石川和男

明 細 書

1. 発明の名称

スプール変位作動式方向切換弁装置

2. 特許請求の範囲

弁本体、該弁本体に穿設された第1弁穴、該第1弁穴より直径が小であり前記弁本体に前記第1弁穴と同心的に穿設された第2弁穴、前記第1弁穴に開口する導入ポート、前記第2弁穴に開口する排出ポート、前記第1弁穴に密封的かつ摺動可能に嵌合する第1ランドおよび前記第2弁穴に密封的かつ摺動可能に嵌合する第2ランドを具備するバルブスプールを有し該バルブスプールが前記弁本体に挿入され切換信号圧によつて摺動変位し流体作動装置への圧力流体を切換作動する過程に於て、前記バルブスプールの摺動変位を促進させる圧力室となる弁室内へ圧油を導入するか該導入を遮断する為に前記導入ポートを開閉する前記第1ランドの端部あるいは前記導入ポートのコントロールエッジ、又は前記弁室内の圧油を排出するか該排出を遮

断する為に前記排出ポートを開閉する前記第2ランドの端部あるいは前記排出ポートのコントロールエッジの少なくとも1箇所に設けられた円周切欠部によつて形成された絞り通路を介して前記導入ポートと前記排出ポートとが一時的に連通し得るようにしたことを特徴とするスプール変位作動式方向切換弁装置。

3. 発明の詳細な説明

本発明は、弁本体に穿設された弁穴に摺動可能に密嵌したスプールが切換信号圧によつて摺動変位して、流体作動装置への圧力流体を必要に応じて切換る方向切換弁装置、殊にスプールが一方へ所定値以上摺動変位されると、導入ポートが開くとともに排出ポートが閉じられ弁室内に前記切換信号圧若しくは該信号圧とは別の作動圧が導入され、或いは導入ポートが閉じられるとともに排出ポートが開かれ弁室内に導かれていた切換信号圧若しくは作動圧が排出され、スプールの一方への変位を促進させるようにして、切換信号圧に対するスプールの往復変位作

動にヒステリシスを持たせたスプール変位作動形式の方向切換弁装置の改良に関するものである。

従来此種装置は自動車用自動変速機の油圧制御回路の切換に多く採用されており、圧油の流量損失を防ぐ為スプール及び弁本体のポート等の製作誤差或いは加工精度などを考慮して、スプールのランドと弁本体のポートとの摺動変位方向の関係を正重合にするのが一般的であるが、スプールの一方への変位を促進させる圧力室となる弁室内に前記信号圧（又は作動圧）を導入するか該導入を遮断する為導入ポートを開閉するランド部の径と、弁室内の前記信号圧（又は作動圧）を排出するか該排出を遮断する為排出ポートを開閉するランド部の径との差が大きいとスプールが摺動変位して排出ポートを閉じた状態で導入ポートが閉じられると、その後スプールが更に摺動変位して排出ポートを開くまでの間は弁室内の油が密封圧縮されることになり、スプールの摺動変位が阻止される所謂

油圧ロック状態となり、その後弁穴とスプールとの嵌合間隙からの圧油の漏れにより油圧ロック状態が解除されスプールが再び摺動変位するという作動をし、切換が円滑に行なえ得ないという不具合を生ずることが屢次であつた。

又、スプールのランドと弁本体のポートとの摺動変位方向の関係を負重合にすれば前述した不具合は解消されるが、スプールが摺動変位する際前記導入ポートと前記排出ポートとが同時に開く時機が有り、圧油の流量損失が増大することは殊更云うまでもない。

本発明は、係る不具合に対処すべくなされたものであり、スプールのランド端部或いは弁本体のポートに円周切欠部を設け、負重合の場合の流量損失を少なくするとともに油圧ロックを防止してスプールの摺動変位が円滑に行われる方向切換弁装置を提供するものである。以下その実施例を図面に基づいて説明する。

第1図は、従来のスプール変位作動形式の方向切換弁装置100の縦断面図であり、自動車用

(8)

自動変速機の油圧制御回路の切換弁として採用されたものである。弁本体110に同心的に穿設された大径弁穴101、中径弁穴102、小径弁穴108にそれぞれ密封のかつ摺動可能に嵌挿する大径ランド121、中径ランド122、小径ランド123・124・125及びこれらの連結部となる小径軸部126a、126b、126c、126dを有して成るバルブスプール120は、スプリング180により図示上方に押圧変位されている。弁本体100に穿設された大径弁穴101には第1ポート111が開口しており、大径弁穴101と中径弁穴102との間に第2ポート112が開口している。又、小径弁穴108には第8ポート118、第4ポート114、第5ポート115、第6ポート116が開口しており、弁室108には第8ポートが開口している。更に中径弁穴102と小径弁穴108との間には弁室109が設けられている。

此の様な構成の装置に於て、第1ポート111へバルブスプール120を下方へ押圧変位作動させる第1信号圧を供給し、第8ポート118へは

(4)

バルブスプール120を上方へ押圧変位作動させる第2信号圧を供給するとともに、第2ポート112へバルブスプール120を上方へ押圧変位作動させる作動圧を供給して、これらの押圧力とスプリング180の弾力力との釣合によりバルブスプール120が摺動変位する場合の作動について説明する。ここで第8ポート118及び第7ポート117を排出流路とし、第4ポート114及び第6ポート116をそれぞれ別の流体作動装置に連結し、又、第5ポート115は流体供給源に連結した状態にてバルブスプール120が第1図示位置にある時、第1信号圧が上昇するか第2信号圧が下降するか或いは第1信号圧が上昇し且つ第2信号圧が下降するとバルブスプール120が下方へ摺動変位される。これにより、中径ランド122の下端部が中径弁穴102の上端部即ち第2ポート112のコントロールエッジと共動して第2ポート112と弁室109との連通を遮断すると、第2ポート112へ供給され大径ランド123との面積差に作用してバルブスプール120

(5)

(6)

を上方へ押圧していた作動圧は大径ランド121と中径ランド122との面積差に作用することになり、バルブスプール120を上方へ押圧する力が段階的に減少する。此によりバルブスプール120の下方への撓動変位が促進される。しかし第2ポート112のコントロールエッジと第8ポート118のコントロールエッジとの寸法Aに対し、中径ランド122の下端部と小径ランド128の上端部との寸法Bが小さく設定されている。(即ち正重合となつている)此の爲、バルブスプール120が更に下動して小径ランド128が第8ポート118を開くまでの間は、ランド外径の差により体積が減少し弁室109内の油が密封圧縮され、油圧ロック状態となりバルブスプール120の撓動変位が一時的に阻止される。この後弁穴とバルブスプール120のランドとの嵌合間隙から弁室109内の圧油が漏れ油圧ロック状態が解除されるとバルブスプール120は再び下方へ撓動変位され最下位置となる。此により、弁室109と第8ポート118が連通するとともに、

(7)

ール120のランドとの嵌合間隙から弁室109内へ圧油或いは空気が侵入し負圧が解消されると、バルブスプール120は再び上方へ撓動変位し始める。此により中径ランド122が第2ポート112を開くと、第2ポート112へ供給され大径ランド121と中径ランド122との面積差に作用してバルブスプール120を上方へ押圧していた作動圧は弁室109へ流入して大径ランド121と小径ランド128との面積差に作用することになり、バルブスプール120を上方へ押圧する力が段階的に増大する。この爲バルブスプール120の上方への撓動変位が促進され第1図示の状態に素早く押圧変位される。これにより、第4ポート114は第5ポート115との連通を遮断され第8ポート118に連通され、又、第6ポート116は第7ポート117との連通を遮断され第5ポート115へ連通される。従つて第4ポート114から一つの流体作動装置へ供給されていた圧油が排出されるとともに、第6ポート116から他の流体作動装置へ圧油が供給される。

(9)

第4ポート114は第8ポート118との連通を遮断され第5ポート115に連通され、又、第6ポート116は第5ポート115との連通を遮断され第7ポート117に連通される。従つて第4ポート114から一つの流体作動装置へ圧油が供給されるとともに第6ポート116から他の流体作動装置へ供給されていた圧油が排出される。

次にこの状態から第1信号圧が下降するか第2信号圧が上昇するか或いは第1信号圧が下降し且つ第2信号圧が下降するとバルブスプール120が上方へ撓動変位される。これにより、中径ランド122が第2ポート112のコントロールエッジを閉じたままの状態の小径ランド128が第8ポート118のコントロールエッジと共動し弁室109と第8ポート118との連通を遮断する爲、バルブスプール120が更に上動して中径ランド122が第2ポート112を開くまでの間は、ランド外径の差により体積が増大し弁室109内が負圧となりバルブスプール120の撓動変位が一時的に阻止される。この後弁穴とバルブスプ

(8)

此の様にバルブスプール120の撓動変位が円滑に行われないうえに流体作動装置への圧油の切換がタイミング良く行われないうえに、従つて自動車用自動変速機の変速クラッチ等の切換に採用した場合変速ショックを生じたり、或いは一時的なニュートラル状態が生じ原動機が無負荷となり回転速度が上昇する所謂吹上がり起きそり、又、変速遅れの原因ともなる。

第2A図、第2B図は本発明によるスプール変位作動形式の方向切換弁装置の一実施例を示すものであり、中径ランド222の直径より僅かに小さい直径の段付円周切欠部222aを設け、第2ポート212のコントロールエッジと第8ポート218のコントロールエッジとの寸法Cに対し中径ランド222の下端部と小径ランド228の上端部との寸法Dを僅かに大きくするとともに段付円周切欠部222aの下端部と小径ランド228の上端部との寸法Eを小さくした点が第1図と異なるのみで他は全て第1図と同じであるので説明は省略する此の様な構成に於て、バル

(10)

バルブ 220 が下方へ摺動変位する過程で第 2 B 図示状態になつた場合、前記段付円周切欠部 222 a 及び中径ランド部 222 と第 2 ポート 212 のコントロールエッジとによつて形成された絞り通路を介して第 2 ポート 212 と弁室 209 とが連通されており、その後バルブ 220 が下方へ摺動変位して小径ランド 228 が第 8 ポート 218 を開き弁室 209 と第 8 ポート 218 が連通するまで前記絞り通路を介して第 2 ポート 212 と弁室 209 とが連通しているようにしている。従つて、弁室 209 内の油は密封圧縮されることがないので、バルブ 220 の摺動変位が円滑に行われる。同様にバルブ 220 が下方端位置から上方へ摺動変位する場合でも弁室 209 内が負圧にならない為バルブ 220 の摺動変位が円滑に行われる。

第 8 図は、段付円周切欠部 828 a を小径ランド部 828 の上端部に設けたものであり、第 2 ポート 212 のコントロールエッジと第 8 ポート 218 のコントロールエッジとの寸法 C に対する

(1 1)

へ摺動変位する過程で図示位置になつた場合、円周切欠部 502 a と中径ランド 522 の下方端部とによつて形成された絞り通路を介して第 2 ポート 412 と弁室 509 とが連通され、その後バルブ 520 が下方へ摺動変位して小径ランド 528 が第 8 ポート 518 を開き弁室 509 と第 8 ポート 518 が連通するまで上記絞り通路を介して第 2 ポート 512 と弁室 509 とが連通しているようにしている。従つて第 2 A 図、第 2 B 図で説明した様にバルブ 520 の摺動変位（上動及び下動）が円滑に行われる。

尚、第 2 A 図、第 2 B 図、第 8 図、第 4 図、及び第 5 図において、附番の下 2 桁が第 1 図の附番の下 2 桁と同じものは同一部材或いは均等部分を示すものとする。

以上詳細に説明した如く本発明によれば、バルブ 520 の一方への摺動変位を促進させる圧力室となる弁室内へ圧油を導入するか該導入を遮断する為に導入ポートを開閉するランド部或いは該導入ポートのコントロールエッジ、又

中径ランド 822 の下端部と小径ランド 828 の上端部との寸法 D と中径ランド 822 の下端部と段付円周切欠部 828 a の上端部との寸法 E は第 2 A 図、第 2 B 図と同様 $D > C > E$ の関係になつており、第 2 A 図、第 2 B 図と同等の効果が得られる。

第 4 図は、第 2 A 図、第 2 B 図のバルブ 220 の段付円周切欠部 222 a を円錐切欠部 422 a としただけであり詳述は略す。

第 5 図は本発明による方向切換弁装置の他の実施例を示すものであり、バルブ 520 は第 1 図のもの（従来と同様）とし弁本体 110 の第 2 ポート 512 の中径弁穴 502 側角部、所謂コントロールエッジに円周切欠部を設けたものである。この場合、第 2 ポート 512 と第 8 ポート 518 との寸法 F に対する円周切欠部 502 a の下方部と第 8 ポート 518 との寸法 G と、バルブ 520 の中径ランド 522 の下端部と小径ランド 528 の上端部との寸法 H は $F > H > G$ の関係になつており、バルブ 520 が下方

(1 2)

は、弁室内の圧油を排出するか該排出を遮断する為に排出ポートを開閉するランド部或いは該排出ポートのコントロールエッジの少なくとも 1 箇所に円周切欠部を設け、バルブ 520 の摺動変位の過程に於て、円周切欠部によつて形成された絞り通路を介して導入ポートと排出ポートとが一時的に連通し得るようにしたことにより、負重合の場合に生ずる圧油の流量損失を少なくするとともに油圧ロック或いは負圧現象を防止してバルブ 520 の摺動変位が円滑に行われ、ヒステリシス動作を切換時に円滑に行わせることが出来るとの勝れた効果が得られるものである。

4. 図面の簡単な説明

第 1 図は従来のバルブ変位作動式の方向切換弁装置の一例を示す縦断面図、第 2 A 図及び第 2 B 図は本発明の一実施例を示す方向切換弁装置の縦断面図、第 8 図はバルブ 520 の一部を変えた実施例を示す方向切換弁装置の要部縦断面図、第 4 図は第 2 A 図及び第 2 B 図に於

けるバルブスプールの円周切欠部の変形例を示す要部正面図、及び第5図は本発明の他の実施例を示す方向切換弁装置の要部縦断面図である。

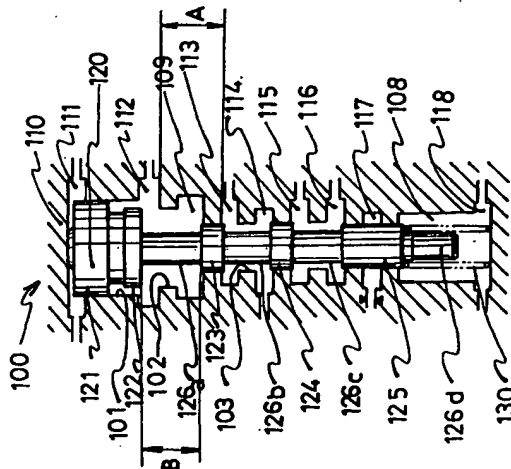
200, 800, 500:弁本体、202, 502:第1弁穴、208, 508:第2弁穴、212, 512:導入ポート、218, 518:排出ポート、222, 822, 422, 522:第1ランド、228, 828, 428, 528:第2ランド、220, 820, 420, 520:バルブスプール、209, 509:弁室内、222*, 822*, 422*, 502*:円周切欠部。

特許出願人

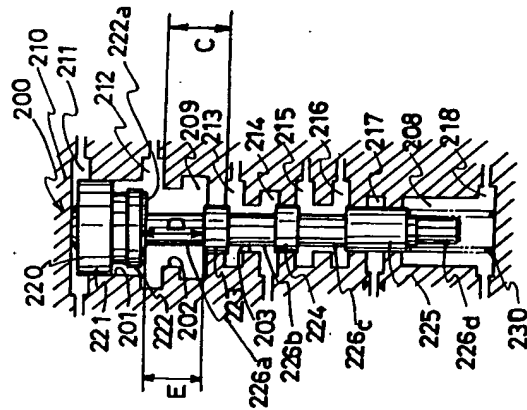
アイシン精機株式会社

代表者 寺田 清彦

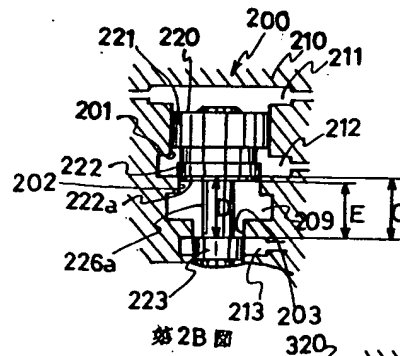
(15)



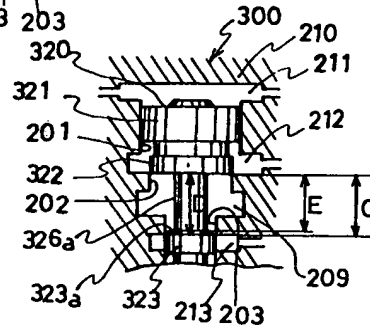
第1図



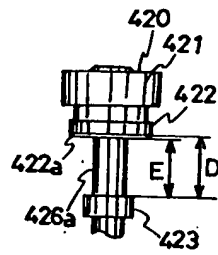
第2A図



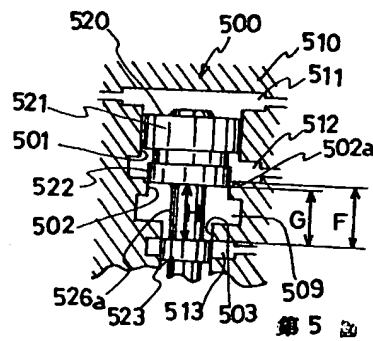
第2B図



第3図



第4図



第5図